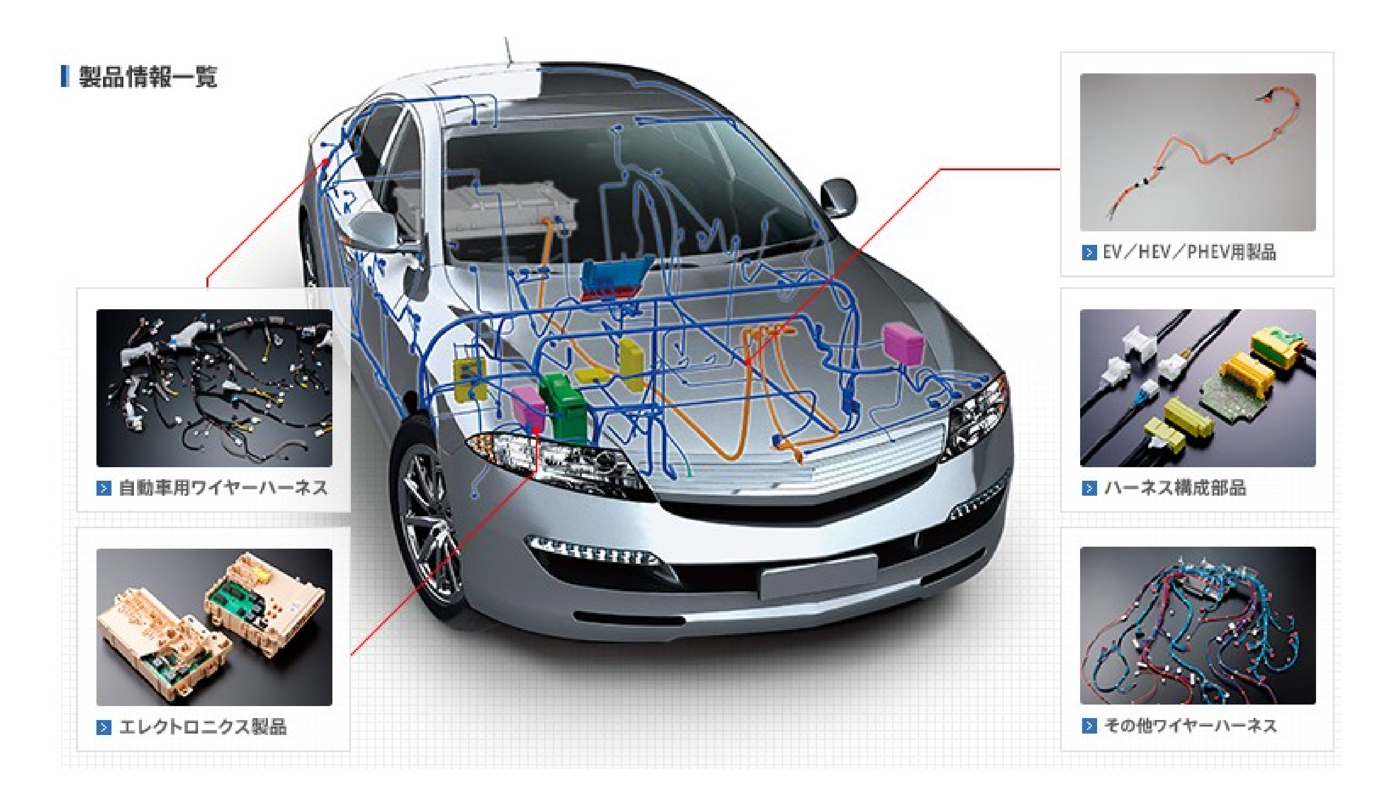
Establecer la corriente de Producción
-10. Establecer la corriente de Producción de "la demanda pequeña y el proceso de restricción"
Es "push" malo y es "pull" bien?
En la última descripción, escribí y le expliqué el sistema de pull.
Y le expliqué los 2 tipos de sistema de pull en la historia de SUSHI.
Uno de ellos es el proceso de sushi tradicional restaurante o portadora de alta velocidad.
Este estilo realiza pull ideal que no es necesario tener el stock.
Otro es el restaurante de sushi estilo transportadora que es necesario tener el stock en el transportador y tiene el riesgo de sushi chatarra debido a la regla de 45 minutos.
Básicamente, el sistema pull es necesario tener WIP e inventario mínimos para mantener la corriente de producción.
Y esta empresa estudiante estaba tratando de introducir el sistema de control de producción en su fábrica de producción de piezas.
Su tarea difícil era encontrar los métodos de control para el proceso de producción de las piezas.
En primer lugar que creían que el proceso de horno es una de proceso de "restricción".
Pero entendieron que no existe una restricción (que se llaman), pero existe mero proceso de falta de control.
A continuación, el equipo del proyecto comprendió la actividad clave, que es el control de procesos en Te-ban, Takt Time, Reducción de LT y Heijunka en el control visual.
Pero mis alumnos tenían la duda de la utilización del sistema de push en Te-ban, porque todavía uno de sus favoritos era el libro lean en el que se introduce el concepto lean y pull y pull y pull. Es posible decir que estos estudiantes (miembro del proyecto) fueron los devotos de este libro lean. Y querían introducir el sistema pull en su fábrica de producción de piezas y deseaban encontrar la solución en el libro lean. (Pero en realidad este libro lean no describe el proceso de preparación de piezas.)
Así que les necesitaba entender "pull y push" y "control visual".
Ahora. ¿Es “push” malo y es “pull” bien?
Como he descrito pull es muy buen sistema en la condición de la demanda continua que poder esperar y hay no muchos tipos de preparación de piezas en una unidad de la fábrica. En el caso de "no continuación y próxima demanda desconocido " y "muchos tipos de piezas preparación", el sistema de push no se le debe negar.
Para obtener su buen entendimiento, escribo una de ejemplo que es mi experiencia en mi anterior empresa SUMITOMO.

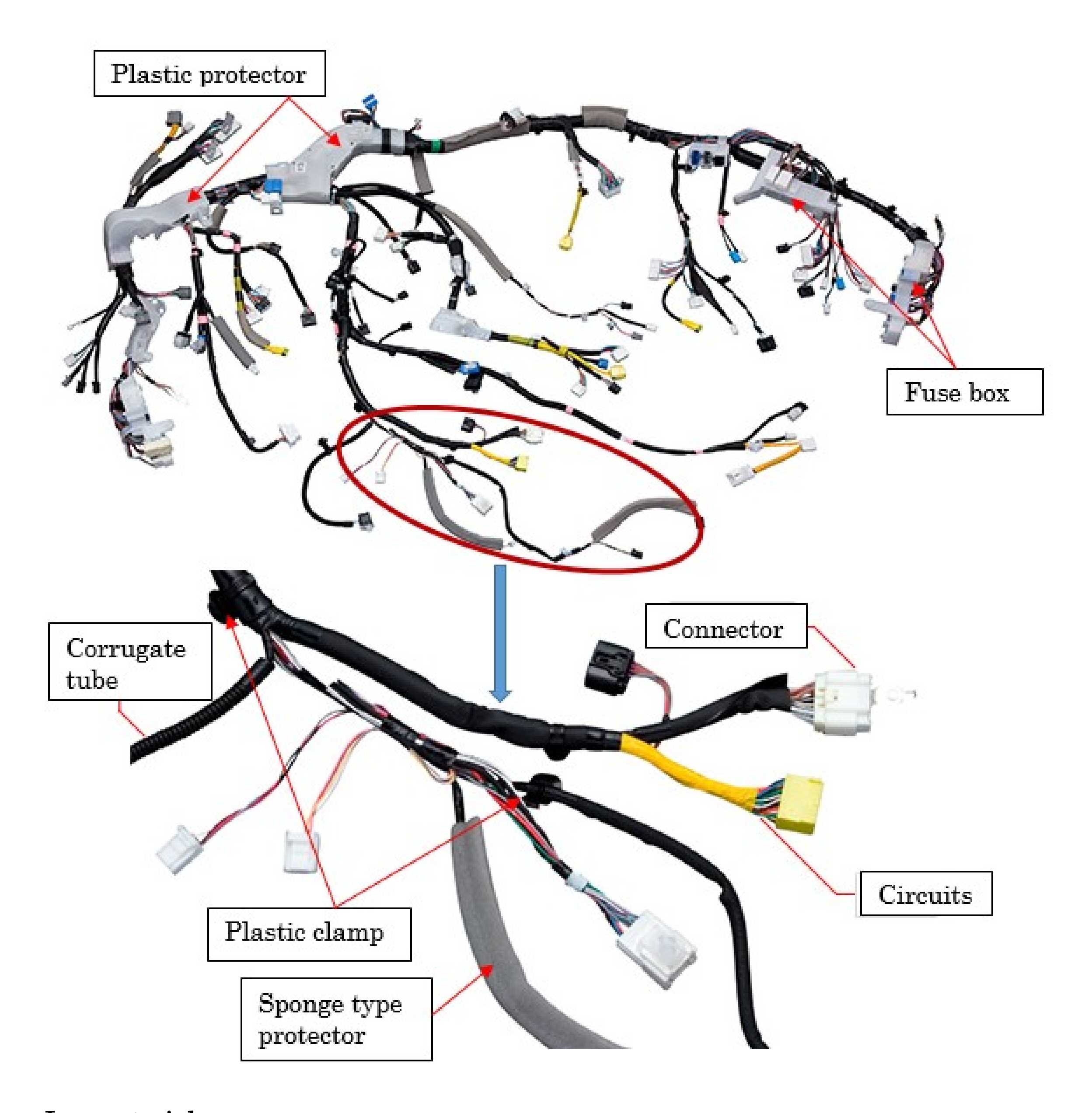
Arnés de cables.
En primer lugar tengo que explicar el "Arnés de cables", que es uno de los principales productos de mi empresa anterior.

(Las imágenes de la página web de Sumitomo Wiring Harness Co. LTD.)



En un coche, hay 1.500 circuitos eléctricos (depende del tipo de coche, es diferente).

Tipo de arnés de cables.
Los circuitos eléctricos rodeados se cortan en 12 tipos (también depende de la posición de corte, es diferente.) Y 1.500 total.
Cowl arnés de cables, Motor, Instrumental, Puerta, Techo ----- etc.
Siguiente es el arnés de cables de cowl que es el más grande de todos y tiene más de 300 circuitos y más de 4 metros de largo.



Los materiales comunes.
Uno de lo difícil es que todos los circuitos que constituyen el árns de cables es como partes únicos.
Pero los cables son los materiales comunes para "todos los clientes".
Los tipos de cables son tipos generales (11 tipos), resistencia al calor (10 tipos), sellados & resistencia al calor (8 tipos) y el cable entubado (1 tipo) total de 30 tipos de cables.

Los cables eléctricos están codificados por color (Extrusión de materiales de aislamiento de plástico.).

Por ejemplo. AVSS 0.5sq mm R-Y

AVSS; Tipo de cable eléctrico. 0.5sqmm; tamaño del cable.

R-Y; Color de aislante. Rojo-Amarillo.

Entonces los tipos totales de cables son (tipos x tamaño x color =) más de 800.
Conectores, terminales (que se prensan en la punta de los circuitos) son las partes comunes, pero diferentes en el cliente individual (Toyota, Honda, Nissan ---.).
Por supuesto, las funciones de cada tipo de conector son iguales. Y es bastante ridículo que cada fabricante de automóviles requiere sus conectores únicos y terminales. Pero es la realidad.

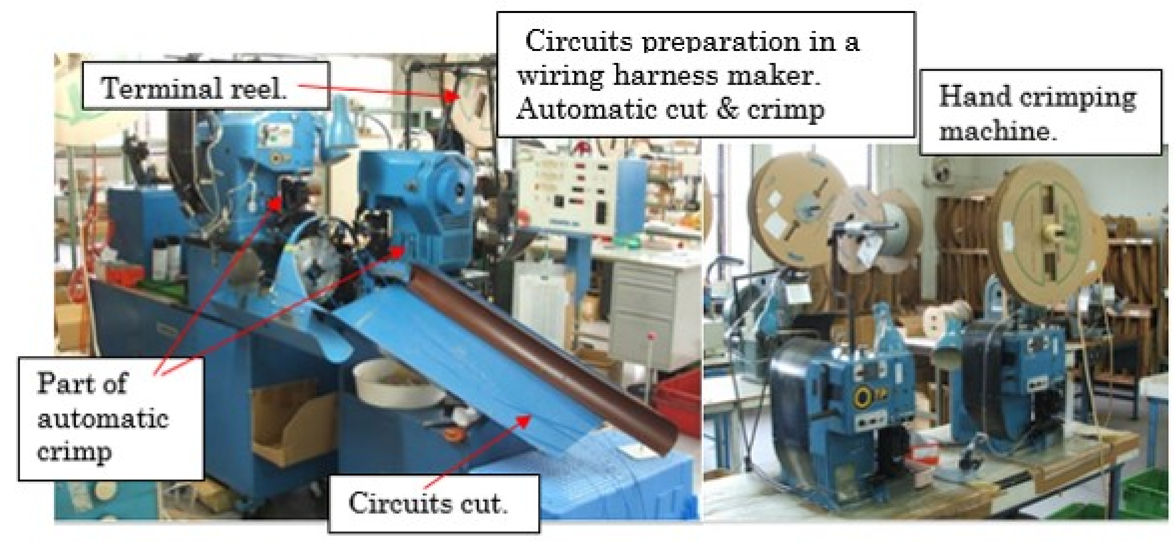
Piezas exteriores.

Cinta de PVC, tubo corrugado, tubo de pvc ---. Estos son comunes para todos los clientes.
Pero los protectores de plástico son únicos para solo un modelo de coche.

Proceso de arnés de cables.

La fabricación de circuitos.

① (medición de la longitud y) corte de cable, ② (aislante del cable) despegar (para calafateado), ③ prensa (terminal), ④inspección de prensa, ⑤ Soldadura (en la parte de prensa), ⑥ poner tubo de aislante (en la parte de prensa), ⑦ joint (despegar aislante en medio, prensa de joint, inspección de prensa y poner aislante).
Estos son los proceso de preparación los circuitos (piezas únicas).
Las figuras siguientes son la imagen de la máquina automática de corte & prensa y la máquina de prensa.





Images of terminal.

En estas máquinas, se hacen ① ~ ③ procesos.
Después de estos, se continúan los procesos de sub-montaje.

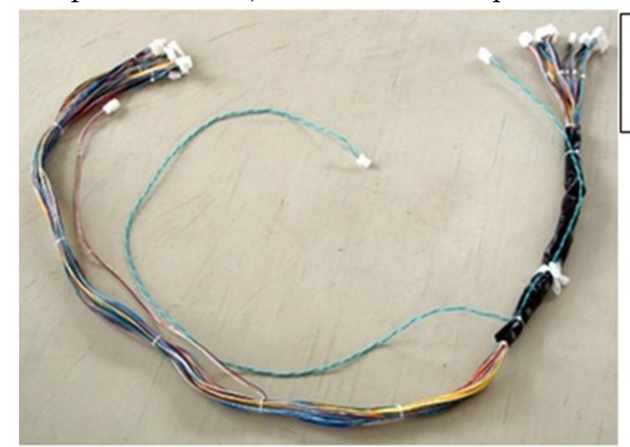


Image of sub-assembly.
The purpose is to realize easier assembly bob.

Assembly process (A wiring harness maker)



Cableado submontaje y los circuitos en el tablero de montaje, agrupación con cinta pvc, taping, poner piezas de protección (protectores de plástico, tubos corrugados, tubos de

pvc ---), poner los clips y las demás piezas exteriores, inspección visual y inspección eléctrico. (Y embalaje.)
Estos son el proceso general de árnes de cables.
Ahora ① ~ ③ de la preparación de circuitos están automatizados en el 80% de los circuitos.

Arnés de cables poner en la carrocería de coche.
Miremos cómo poner en la carrocería de coche o (por ejemplo) el panel instrumental.
Siguientes las fotos son el proceso de Toyota MIRAI que es el FCV (Fuel Cell Vehicle) y se inició la venta.

> FCV (Fuel Cell Vehicle); Con hidrógeno, generar la electricidad y mover el motor. El más suave para el medio ambiente.
> MIRAI; El significado de futuro en japonés.
> Su fabricación de automóviles aún no está en la producción en masa, pero se ha iniciado a la venta a partir del volumen bajo.





Después de poner los arneses de cables y otros componentes, éstos están conectados con los conectores para hacer los circuitos eléctricos.
El arnés de cables tiene el destino inevitable que son

El diseño se decide en el último. (después de decidir los diseños de otras partes y la disposición, el diseño de arnés de cables se decide.)

Y la disposición de arnés se utiliza la abertura entre carrocería y otros componentes.

Por lo tanto el negocio de arnés de cables se llaman con "nicho de negocio".

Y se utiliza a la primera de montaje de coches.

Por lo tanto si se ha producido un defecto, todas las partes y componentes (del c campo relevante) se deben tomar fuera.

Ahora el tema principal.

La preparación del circuito en JIT.

Uno de importante know-how de esta producción es preparar los circuitos en JIT.
Como escribí anteriormente, un coche tiene 1.500 circuitos, que son todos y totalmente únicas.
Porque
Tipo de cable x tamaño de cable x cable color x terminal x "longitud de corte".

La longitud de corte es específica sólo uno modelo de coche.

Por lo tanto (por ejemplo) el arnés de cables de corola puede ser utilizado sólo por corola.

Para hacer una corola, 1.500 piezas (circuitos) únicas deben ser preparado en JIT.

Introducción del sistema de Kanban en el proceso de preparación del circuito.

K. Suzumura y su equipo (Oficina de Investigación de Producción) vinieron a nuestra empresa.

K. Suzumura es un evangelista de TPS y el primer discípulo de Taiichi Ohno. Oficina de Investigación de Producción fue establecido por T. Ohno para ampliar TPS en los proveedores.

Después de mirar los procesos de producción, K. Suzumura decidió y nos dijo para introducir el sistema de Kanban en el proceso de preparación de circuito.

La introducción de Kanban se decidió por el equipo.

"No hay un punto de hablar ahora!" Y "No más discusión y sólo lo hacen!"

Ya he descrito su actitud altanera antes y omitir más descripción.

No había la manera de abrir el negocio con Toyota. Y fue como la ceremonia de sintosista y era la fuerte voluntad de T. Ohno que deseaba ampliar el TPS en los proveedores.

Sin embargo, es muy cierto que hemos aprendido muchas cosas de ellos. Sí muchos.

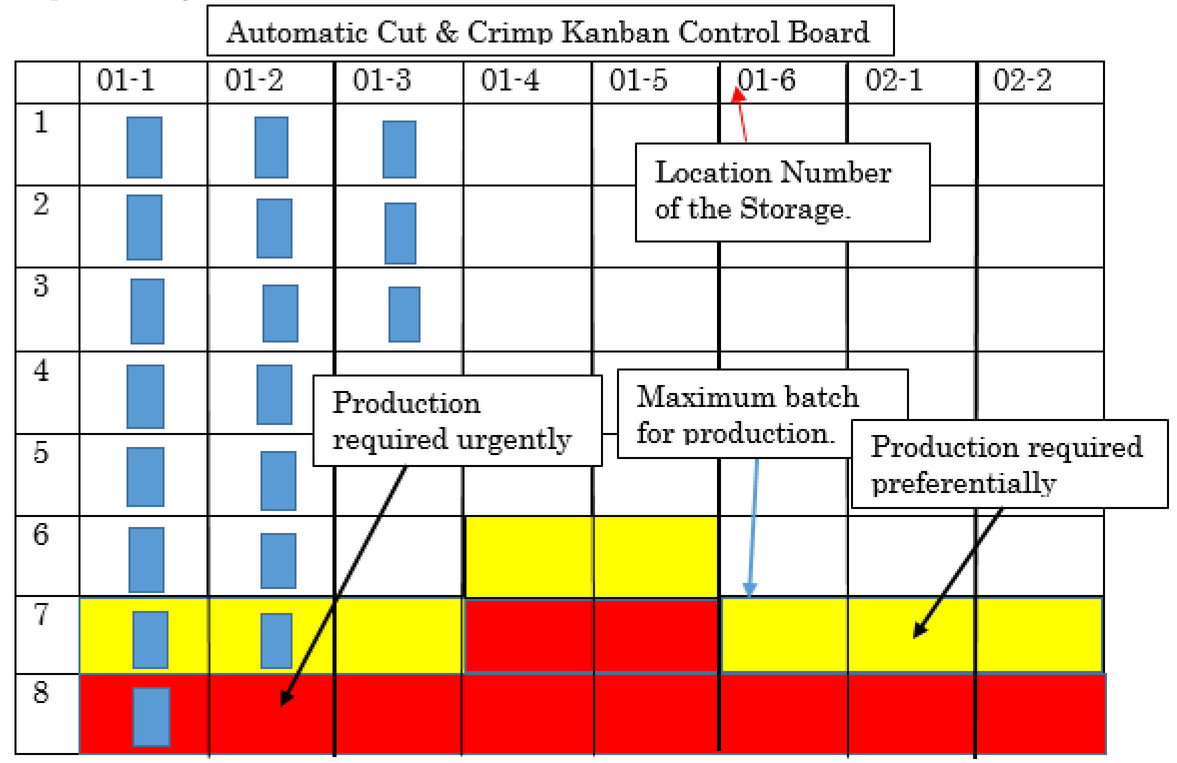
Ahora introducción de Kanban en la fábrica de circuitos fabricación.

Los pasos para introducir el Kanban fue de la siguiente manera.

1. Hacer la lista de circuitos de Kanban.
   Cálculo del número de Kanban en base a la demanda.
   La regla de mantenimiento de Kanban (número) basado en el cambio de la demanda.
2. Diseño de Kanban.
3. Espacio de Store y el método de stock.
4. Método manejo de circiuitos.
5. Estándar de transacción de Kanban y la educación.
6. Kanban tablero de control (visual) y el estándar de transacción y la educación.

Una vez más voy a escribir el sistema de Kanban con más exactitud. Y aquí les presento solo el diseño del tablero de Kanban y el control.

En primer lugar tablero de Kanban control.



La figura arriva es el ejemplo de tablero de Kanban control para la máquinas automática de corte & prensa. (Y la prensa de la mano, proceso Joint también se proporcionaron.)

El uso de este tablero.

Por ejemplo, el número de la locación del 01-1.

Un kanban requiere para corte y prensa 10 circuitos.

El momento del inicio de la producción (máximo lote para la producción) debe ser el 6.

Pero el Kanban se alcanza en el 8 (zona roja), que muestra la situación de no hay stock en el lugar del (01-1) en el Store.

Por lo tanto el supervisor sí mismo está obligado a tomar la acción inmediata. Si no, el proceso siguiente (línea de submontaje) se detendrá pronto (o ya detenido).

Por ejemplo 01-2.

Una tarjeta está en la zona amarilla (Producción requerida inmediatamente).

El jefe de grupo o el manejador material deben tomar las medidas para producir los circuitos como de alta prioridad.

La operación normal del manejador material es para realizar transacciones antes de que el nivel de la zona amarilla.).

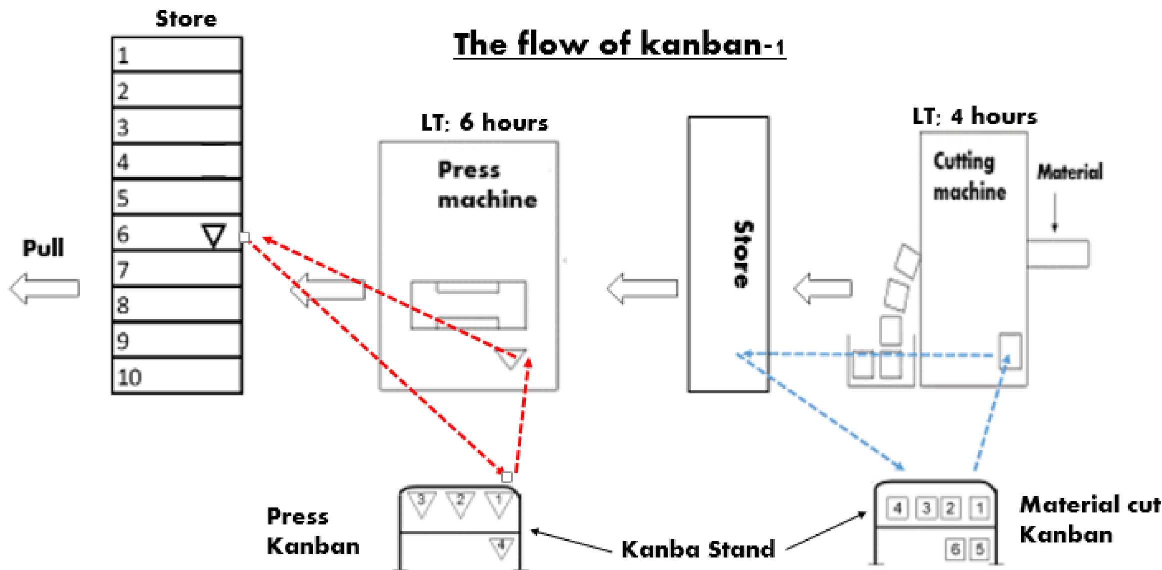
Manejador de materiales; En ese momento no usamos el nombre de la llamada "Mizusumashi", pero llamamos nombre de DANDORI-man (manejador de materiales).

El papel de DANDORI-man (Mizusumashi) es

Decidir la prioridad de trabajo en la fecha de out-put (de la preparación de los circuitos) que está basado en el Te-ban. Proporcionar materiales (cables, carrete de terminales, los circuitos cortados que esperan el próximo proceso de circuito preparación como prensa, joint).
Proporcionar herramientas (matrices de prensa) y devolver estos en lugar designado. Llevar los circuitos que ya se terminaron para corte y crimp (prensa) al siguiente proceso (subconjunto.).
Así que el trabajo más importante de Mizusumashi era (y es) para hacer el flujo de producción en decidir la prioridad de orden de trabajo y operar cables, circuitos en sin tiempo de espera de los trabajadores próximos proceso, también sin retarso de tiempo (a la fecha de out-put y fecha de entrega.).

En primer lugar K Suzumura y su equipo nos enseñaron la teoría del sistema Kanban y luego nos dieron la tarea de examinar y crear la idea de utilizar el sistema en la fábrica de la fabricación de partes (preparación de circuito).
Entonces creamos arriba sistema de control de Kanban en base del delta Kanban del proceso de prensa en Toyota.

Nota) Sistema Kanban
Con la siguiente figura, explico el movimiento básico de Kanban.
(Sólo un ejemplo para mejor entendimiento.)
En la figura, hay 2 máquinas que son
Máquina corte de materiales; LT 4 horas.
Máquina de prensa; LT 6 horas.
Tamaño del lote de producción de 1 (Prensa) delta Kanban; 10 contenedores / lot.
Y está la Store entre el proceso de prensa y material de corte.



Estes procesos utilizan 2 kanbans diferentes.

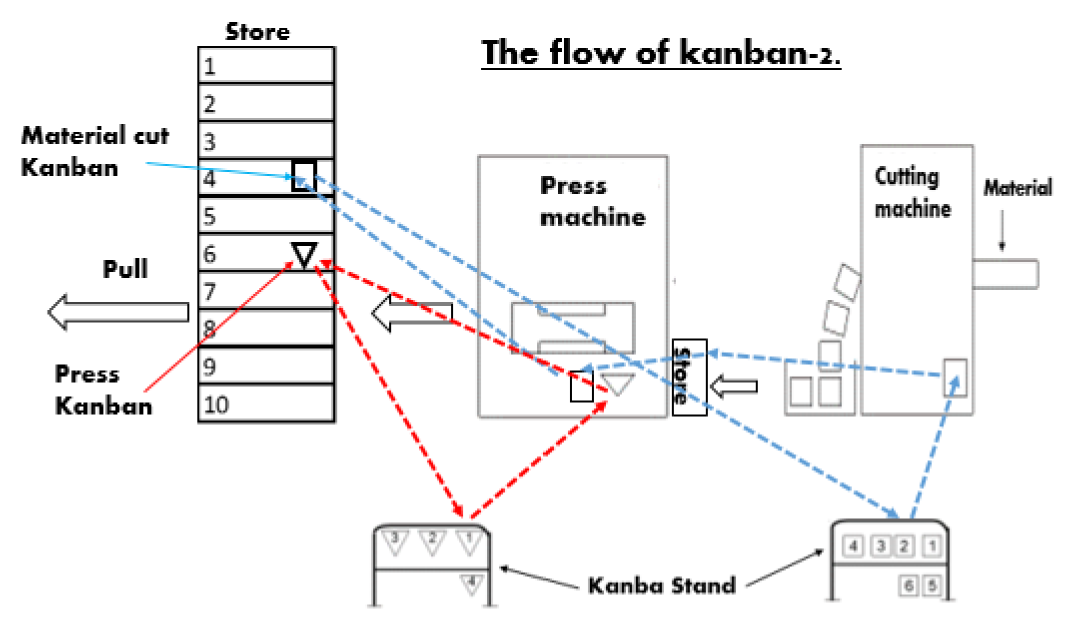
Uno es para el proceso de corte de material (Material corte Kanban).
Uno es delta Kanban para el proceso de prensa (Prensa Kanban).
Ambos son los kanbans indicación producción. (Mismas características.)
Ahora en el store hay 10 contenedores.
El movimiento de la prensa Kanban (línea roja).
1) Los contenedores se utiliza (se sacó) hasta 6.
2) El prensa Kanban es sacado y llevado y colgado en el stand.
Ahora en el stand hay 1 ~ 4 kanbans.
El turno de producción debe mantenerse, ya que el contenido de la orden de producción no es necesariamente que ser iguales.
3) La máquina de prensa produce las piezas que se requieren en el Prensa Kanban (10 contenedores = 1 lote).
Para producir 10 contenedores, el operador tira los corte materiales necesarios desde el [Store] y produce las piezas de 10 contenedores.
4) Poner el prensa Kanban en la posición que es el turno del 6 de 10.
El No. 6 es la posición de 6 horas LT.

El movimiento del material Kanban (línea azul).
1) Los corte materiales en la [Store] se tira (por el proceso siguiente; proceso de prensa). Y el orden Kanban de corte (material corte Kanban), que se puso en el contenedor de corte material en la [Store] se saca y se colgado en el stand por el operador. Ahora hay 1 ~ 6 Kanban.
Al colgar el kanban, el turno no se cambia ni se salta.
2) El operador de corte material recoge un Kanban y comienza la producción con el fin de kanban.
El tamaño del lote no es necesariamente sea igual al prensa Kanban (10 / lot) y debe ser menor debido a la diferencia de LT (6 y 4 horas).
3) Al terminar la producción, el Kanban se pone en el contenedor y se lleva en la Store.

Estos son los movimientos muy básico del uso de Kanban.
Y la regla de sistema Kanban es
1) No enviar las piezas defectuosas al siguiente proceso.
2) Fabrique sólo el contenido y la cantidad que se mencionan en el kanban.
3) El turno (en el kanban stand) nunca sea cambiado.
4) Para mantener el sistema, la producción de Heijunka es importante.

Sistema Kanban es muy útil como los nervios autónomos para el control del proceso.
※ Pero la condición esencial es que la demanda del producto debe ser continua.
Ahora basado en la comprensión de movimiento básico de Kanban, presento el

aplicación de Kanban.
Mira la siguiente figura.



Es mismo flujo de la producción de "The flow of kanban-1". Pero no hay [Store].
Si las máquinas de prensa y la máquina de corte están muy cerca, por encima de Kanban movimiento es recomendable.
El objetivo es eliminar gran [Store] y reducir el espacio y los operadores.
El movimiento del Kanban de corte material.

1) Los contenedores se utilizan hasta 4.
2) El Kanban de corte material se saca y llevado y colgado en el stand.
3) La máquina de corte produce las piezas que se requieren en el corte material kanban.

El movimiento del prensa Kanban es igual al The flow of Kanban-1. Pero.

4) Poner el Kanban de prensa en la posición que es la número 6 turno de 10.
El No. 6 es la posición de 6 horas LT.
Y poner el material corte kanban en la posición que es la número 4 de 10.
El No. 4 es la posición de 4 horas LT.

(Una vez más estoy escribiendo el sistema Kanban más exactamente.)

(Ahora volvemos al tema principal)
Sobre la base de estos comprensión, creamos la idea de la "Automatic Cut & Crimp Kanban Control Board" para el proceso de producción por lotes (proceso del corte y prensa automático).

(Por ejemplo 01-1)
El tamaño lote mínimo; 10 / Kanban.
Tamaño lote máximo; 10 x 6 = 60.

Empezamos desde el simple y pequeño arnés de cables (arnés de puerta; unos 20 circuitos) como la etapa inicial. (Los principales circuitos y casi son comunes en el modelo.)
Y estuvimos satisfechos con el éxito del control de procesos en el sistema Kanban. (Pero el deleite se rompió muy pronto.)
Las causas de los problemas eran

1) Un gran número de circuito único (que es el significado de la enorme cantidad de Kanban).
2) La aparición del gran bosque (enorme número de stand de circuito)
3) la ocurrencia de defectos.
4) Aumento de Manejo. y
5) Aumento de la pérdida de scrap.

En ese momento en la fábrica, había 1.300 número de parte de árnes de cables (número de Diseño) en un mes. Y 800 el número de parte de arnés de cables se fabricaron en todo momento.

1.300 el número de parte se menciona la necesidad de más de 13.000 lugares de almacenamiento.
1), 2). Era necesario que el lugar de almacenamiento en el Tablero de Control de Kanban y el "stand de almacenamiento del circuito", independientemente de que había la demanda o no en el mes.

Bosque vast. Llamamos al circuito stock stand que es como un árbol y posible proporcionar 4 lugarres (2 en ambos lados de izquierda y derecha).
Y pronto todas las paredes estaban atestadas de los tableros de control Kanban. Y los espacios se llenaron de los árboles.
Como resultado nos detuvimos el plan de "árbol" y discutimos con Toyota.
En ese momento todavía creíamos que los problemas no estaban en el sistema Kanban, pero estábamos en el método de almacenamiento (circuitos).
Entonces, como la sugerencia del equipo K. Suzumura, decidimos el uso de estante de almacenamiento con los contenedores.
4) 3) Pero el trabajadores Mizusumasi (manejador de materiales) discreparon fuertemente con la decisión debido a la mucho aumento de manejo.
(no sólo el estante con los contenedores, sino también el tipo de árbol)
Pero de todos modos les convencimos con la condición de incremento de Mizusumasi persona.
Pero el resultado del aumento de manejo causó el aumento de daño circuito.
También había otra causa de defecto que fue el deterioro del extremo de circuito (en las partes del terminal y aislamiento pelado).
Los circuitos eléctricos son tan delicada particularmente en el punto de terminal prensado.
5) ¿Por qué aumenta la pérdida de scrap?
Las causas son la obsolescencia debido al cambio de diseño, circuitos de los daños y el deterioro y la demanda desconocida. El principal problema era el cambio de diseño y la demanda desconocida.

① Cambio de diseño.

que ocurre con bastante frecuencia.

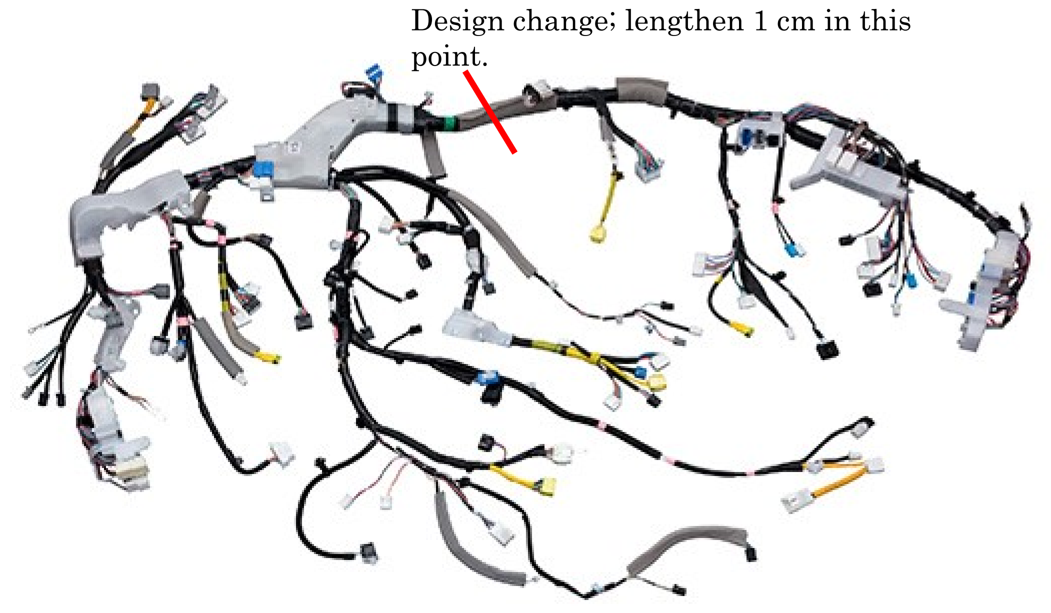
Como usted sabe, la actividad kaizen es muy popular en Japón. Y si un trabajador de montaje de la línea tiene un problema o dificultad, él hace la sugerencia de kaizen.

Por ejemplo.

Si se supone un problema que una tubería (por ejemplo) toque con el arnés de cables, se sugiere tomar medidas. Y la acción se refleja en el cambio de diseño del arnés de cables. En el fabricante de automóviles se cree que el cambio de diseño de la tubería que requiere la modificación de herramienta de matriz es más fácil (bajo costo) que el cambio de diseño de arnés de cableado. El cambio de diseño ocurre muy a menudo a pesar de que después del inicio de la producción en masa.

La influencia del cambio de diseño.

Una vez más esta imagen. Y en esta imagen, explico el peor caso de cambio de diseño.



Cambio de diseño que está relacionada con la longitud del circuito en las partes del tronco es el peor caso porque todos los circuitos relevantes están obligados a cambiar la longitud.

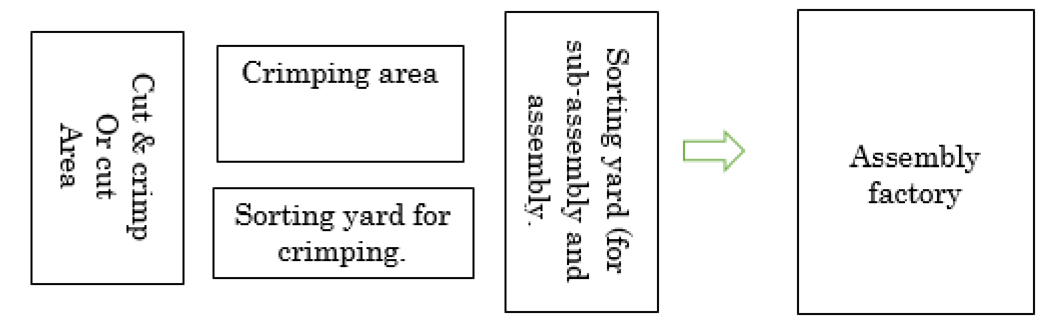
Como he escrito antes, todos los circuitos son exclusivos de un solo número de parte o el modelo de coche. Por supuesto esta idea de kaizen ocasional por el trabajador de la línea se refiere a la causa de la obsolescencia de circuito.

Esta amenaza ocurre en el método convencional de control de producción. Pero una de las diferencias es que es posible ganar la compensación en el método convencional de la fabricante de automóviles debido a que el método fue completamente el estilo de "producir para orden".

Por otro lado, no es posible obtener la compensación en el sistema Kanban que se necesita tener el stock mínimo por nuestro riesgo.

② El daño de circuito debido al aumento de manejo de materiales.
El método de control de la producción convencional es el control del te-ban con sistema de “push”.

Hacer orden al proceso.
En el cálculo de vuelta de la fecha de entrega en el te-ban, se hace la orden al proceso.
El trabajo de Mizusumashi persona (manejador de materiales).
La figura siguiente es la imagen de la fábrica de fabricación de circuitos.



Después de corte & pelar (aislamiento) & prensa, si es necesario a prensar en otro extremo, el circuito se pone en "Sorting yard for crimp”.
Y los circuitos que terminaron la fabricación se ponen en el “Sorting yard (for sub’assembly and assembly)”.
Los carros se han desarrollado para el manejo. La forma de los carros es como un "caballo (pero sin partes de cuello y la cabeza)".

El Mizusumashi ordena el circuito de corte y decidir la prioridad de (por ejemplo de prensa) con base en la fecha de out-put.
También el Mizusumashi organiza los circuitos necesarios para el montaje basado en el te-ban y la fecha de entrega.
Por supuesto, estas obras se realizan en el uso de los carros.
El trabajo más importante de Mizusumashi es hacer el flujo de producción (Hacer la corriente de producción).
Las personas de Mizusumashi nos requirió que regresar desde el "bosque y / o estante de stock" al método convencional.
Una de la razón fue el aumento de los daños de circuitos debido al aumento del manejo.

③ El deterioro y la demanda desconocida.

¿Por qué se deterioran? Tan largo plazo los circuitos se guardaban en los árboles.
En la última descripción le expliqué el sistema de pull en la historia de SUSHI.
El ciclo de vida de SUSHI (en el transportador) es de 45 minutos. El caso de los circuitos no son tan corto, pero cerca de 2 meses. Los circuitos se

deterioran dentro de 2 meses. La verdadero carácter del deterioro es la herrumbre (particularmente en la parte de aislante pelado).
¿Por qué ocurre el caso de mantener tan largo plazo?

Debido a que el calendario de la demanda es desconocida.
(En ese momento no fabricamos el arnés de cables del Corolla. Pero como el ejemplo.)
Corolla tiene muchas variaciones, tales como sedán, furgoneta, hardtop, hardtop, para el sudeste de Asia, China, para diferentes tipos de motor -----. Y la variación individual tiene el número de parte diferente de arnés de cables. Y está obligado a preparar y almacenar los circuitos para todas las variaciones.

Nota) circuitos únicos.
Por ejemplo arnés de cables Cowl tenía más de 40 números de parte. Y arnés de cables individuales se constituyó de los circuitos comunes y únicos.
Los circuitos comunes eran posibles de utilizar para todos los números de parte.
Pero los circuitos únicos eran número de parte solo individuo.
Por supuesto, el arnés de cables corola no se puede utilizar para otro modelo (por ejemplo Lexus).
Estos circuitos únicas eran la demanda desconocida.

Fue posible ganar un mes, 2 meses y 3 meses pronosticos.
Y la previsión de un mes tiene muy alta precisión (error por menos de 10%). Pero estos son "previsión" y no la orden real. La orden real se hace por sólo Withdrawal Kanban al día (en esa época, se utilizó la tarjeta Kanban. Ahora se ha cambiado a Kanban electrónico.).
En el pronóstico, no se menciona la información de variación de detalle que es posible utilizar para la producción. Por lo tanto el momento de la demanda real es "desconocida".
De todos modos se requiere para preparar todas las variaciones en stock para el sistema Kanban. Se utilizaron todos los circuitos de variación (que estuvo cierto.). Pero Toyota no puede siquiera conocer la demanda en las variaciones.
En la causa, se produjeron muchos circuitos obsoletos o deteriorados.
Después K. Suzumura y su equipo retiraron, restauramos nuestro sistema de control de producción convencional. Y la espectacular prueba del pull en el sistema Kanban en el área de fabricación de piezas se terminó en fracaso.
Aprendimos en este fracaso muchas cosas.

① Kanban es muy excelente sistema, pero no técnica universal.
La condición esencial para pull en el sistema Kanban es que la demanda es continua y no debe ser desconocida.

Nota) Después de este proyecto, que utiliza el sistema Kanban para el proceso de fabricación de cable eléctrico (de Drawing ~ Bunching ~ Extruding) etc. en mucho éxito.
(Lo describo más el uso detalle de Kanban en la columna del sistema Kanban.)

② Sistema pull requiere el WIP mínimo o inventario para JIT al siguiente proceso o cliente.
Mis estudiantes son casi devotos del libro lean. En este libro, el TPS se presenta en todas las empresas de ejemplo para explicar la importancia del pensamiento de lean. Por lo tanto es posible decir que este libro es uno de libro de TPS. Y este libro aboga lean pull lean pull---- para la aplicación del pensamiento lean.
Es ridículo.
Para buscar lean, TPS es mera una herramienta, pero no la herramienta universal.
También el sistema de pull que requiere stock mínimo no es el método universal.

③ No es adecuado para la producción de enormes tipos de de piezas únicas.
Presenté el caso de mi empresa anterior. Gran número de locación de almacenamiento fue necesario.
La mayor dificultad fue el mantenimiento de Kanban incluyendo el tablero de Kanban.
Sé que es posible mantener "lógicamente" a pesar de que el número está enorme.
Pero el mantenimiento de la tarjeta de kanban y los tableros de control en los frecuentes cambios de diseño no era fácil en el trabajo real en la línea y también en el trabajo de oficina.

Nota) La situación de los fabricantes de automóviles.
Los fabricantes de automóviles (Toyota, Nissan, Honda lo que sea) son mera fabricantes de montaje y no fabrican muchas partes. Un coche utiliza alrededor de 100 miles piezas (incluyendo piezas disponibles en el mercado y las partes componentes;. 20 ~ 30 miles). Pero la mayoría de éstos y las partes componentes son suministrados por proveedores externos.
Las excepciones son línea de cuerpo y la fabricación de motores. Los fabricantes de automóviles tienen su planta propia del cuerpo y motor. Pero no fabrican todas las partes internamente.
El esquema del línea de cuerpo es
Prensa - Soldadura - Pintura (Revestimiento inferior, capa media, Revestimiento superior y Clearing) - Montaje y soldadura - Inspección.

En este proceso, puerta, techo, ambos lados, piso, capó y trasero se fabrican. Y como usted sabe, no hay tantos.

Un motor de gasolina tiene 500 ~ 1.300 piezas. Y la mayoría de las piezas son suministrados por los proveedores. Y algunas partes como el bloque de cilindros y el cigüeñal se fabrican internamente.

Sin embargo el número de tipo de piezas de producción interno es de dos dígitos. El tipo de motor también no es tan muchos. Por ejemplo, el nuevo corolla tiene 5 tipos de motor (1NZ-FE, 2RN-FKE, 1NR-FE, 1NZ-FE), pero utiliza partes comunes en 5.

Por lo tanto es posible decir que Toyota se aplica TPS para bastante pocas piezas internas.

④ El control de Te-ban para hacer la corriente no era el método perfecto y estaba todavía lejos de JIT, pero mejor que el sistema de pull para este modelo de negocio.

⑤ El significado de control visual.
Uno de los grandes problemas en nuestro proceso fue el nivel insuficiente de "control visual".
(Acerca de esto, estoy escribiendo en el siguiente descripción.)

⑥ La importancia del trabajo de Mizusumashi para hacer corriente.
Aprendimos la importancia de el trabajo de Mizusumashi para "Hacer la corriente de la Producción".

Nota) Toyota también utiliza el sistema "push" en su línea. (Es muy cierto.)

En una ocasión, Toyota utiliza push en su línea de fabricación.
La ocasión es el acabado del modelo.
(Probablemente no hay descripción en su libro de texto.)
Como ustedes saben, el fabricante de automóviles hace el cambio de modelo regularmente.
En el caso del fabricante de automóviles japonés,
Cambio de modelo completo; cada 4 años. (Esto es para la renovación completa de modelo).
Cambio de modelo menor; cada año. (Esto es para kaizen).
En ambos casos, el arnés de cables tiene el nuevo diseño o modificaciones grandes.
En la producción final, Toyota utiliza el sistema de push para evitar la obsolescencia.
UCHIKIRI Kanban.
UCHIKIRI; Acabado el modelo actual.

En línea de Toyota
Cuando se identifica el número final de producción para cambiar al nuevo modelo, esta información se entrega a todos los procesos (no sólo el proceso de montaje final.)

※ En la producción normal, la información de la producción se informa solo al proceso de montaje final.

Y todos los procesos chequean el inventario.

Basado en el chewueo del inventario y WIP, el departamento de planificación de la producción emite el UCHIKIRI Kanban al proceso individual.

En esta ocasión, la orden de producción es completamente push.

En el proveedor (mi empresa anterior).

Obtener UCHIKIRI Kanban de los números de parte individual de arnés de cables necesario.

Chequeo de inventario.

Productos terminados. WIP de cada proceso (Submontaje).

WIP en el lugar de almacenamiento del circuito.

Y piezas únicas (partes exteriores, protector de plástico, conectores, terminales)

Entonces, si es necesario fabricar adicional, fabricar el número de la diferencia.

La mayoría de los circuitos son en este caso.

Pero si no hay demanda o el número más pequeño que el WIP, la diferencia se convierte en la obsolescencia.

Y muchos de los circuitos que "demanda desconocidos" se convierten en la obsolescencia.

Yo escribí sobre el regreso al método convencional con te-ban.

Es igual a utilizar el UCHIKIRI Kanban para la demanda individual.

Nota) Fabricante famoso de máquinas-herramientas.

(Creo que también conoce el nombre de esta empresa que es tan famoso en el mundo.)

He visitado este famoso fabricante de máquinas-herramienta.

Y al mismo tiempo uno de consultor japonés de TPS, visitó la empresa y miró todo el proceso de fabricación.

Se dedicaba a Toyota largos años y ahora trabaja como consultor de TPS en base a su experiencia.



Expresó su impresión sobre el uso de TPS en tal proceso de fabricación de máquina-herramientas en su libro publicado como seguimiento.

He visitado una empresa de fabricación principal de la máquina-herramienta.
En esta empresa, una máquina-herramienta se produce en cada 8 horas.
En Toyota, un coche se produce dentro de 1 minuto. Por lo tanto en la fábrica de fabricación de piezas, una pieza se produce dentro de 1 minuto y se envía a la siguiente máquina.

La fábrica de piezas no utiliza la máquina NC, que es muy caro y de usos múltiples, pero el uso de máquinas muy simples y baratas debido al trabajo de la simple repetición.
Y para hacer las líneas dedicadas, se requiere gran cantidad de máquinas baratas y de cambio de matriz reducidos.

Sin embargo esta compañía de fabricación de máquina-herramienta hace un producto en 8 horas. Y no es posible hacer las líneas dedicadas a causa de los grandes tipos de la variedad de piezas.
Después de todo, esta empresa necesita producir los enormes tipos de la variedad de piezas en máquina NC. Por otra parte el tiempo de cambio de NC no es fácil para acortar como Toyota. A continuación, esta empresa tiene gran cantidad de máquinas de control numérico (NC) para el área de preparación de piezas.

Tal modelo de producción que es muy pequeña cantidad de producción, no es adecuado o posible utilizar TPS.
Después de todo, reconozco que TPS es útil y adecuado para la fábrica de producción en serie (al menos que es posible esperar que la demanda continua.)

Yo nunca estoy de acuerdo con todos sus puntos de vistas.
Pero es muy cierto que no es realista que la línea de producción dedicada para la pequeña demanda y muchos tipos de variedad de piezas.

(El proyecto de la línea de modelo)
Como resultado pude liberar mis alumnos desde el hechizo del libro lean.
Una vez más.

Push y Pull. Dependiendo de la ocasión, es necesario utilizar ambos correctamente.
Pull de Kanban es buena herramienta para el caso de la demanda continua.
Por otro lado, no es adecuado para la demanda de tiempo desconocido.
Además, no es adecuado para el proceso de preparación de enorme tipo de piezas.
Para la búsqueda de lean, TPS es uno de buena herramienta, pero no es una herramienta universal.
Control de Te-ban con Control visual, Mizusumashi, reducción de LT y

Heijunka es uno de buen método para la búsqueda de lean manufacturing.

En este sentido, no sólo TPS, sino también la gestión de fábrica es los buenos medios.

Siguiente escribo el verdadero "control visual".

5Ss es una de herramienta básica para el control visual.

Pero es la base de la base de la base.

El propósito del control visual es saber todo la situación de la fábrica y los avances en los procesos.